

Peningkatan Pemahaman Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Krangkeng pada Materi Gerak Harmonis Sederhana Melalui Media *Virtual Lab*

Sanidi*, Ishafit, Dwi Sulisworo

Program Pascasarjana Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan

Jl. Pramuka 42 Sidikan Yogyakarta 55161, Telp. (0274) 371120

* email: sanidi68@gmail.com

Abstrak – *Virtual Laboratory (Virtual Labs)* adalah perangkat lunak komputer berbasis multimedia interaktif yang dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seperti pada kondisi laboratorium sebenarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pembelajaran menggunakan media *Virtual Lab* untuk meningkatkan pemahaman konsep pada materi gerak harmonis sederhana. Pembelajaran melalui media *Virtual Lab* dilakukan dengan cara demonstrasi menggunakan software *PhET Mass Spring Lab*. Metoda penelitian yang digunakan yaitu eksperimen semu dengan desain pretes-postes menggunakan kelompok kontrol (*Nonrandomized Control Group Pretest-posttest Design*). Subjek penelitiannya adalah Siswa SMA Negeri 1 Krangkeng Kabupaten Indramayu Jawa barat yakni sebanyak 36 siswa Kelas XI-2 MIPA sebagai Kelompok eksperimen, sedangkan Kelas XI-5 MIPA kelompok kontrol terdiri dari 36 siswa. Data penelitian diperoleh melalui test penguasaan konsep materi gerak harmonis sederhana berbentuk pilihan berganda sebanyak 10 soal. Peningkatan penguasaan konsep diketahui dari nilai rata-rata signifikansi peningkatannya yang ditentukan menggunakan analisis statistik dua rerata dari skor pretes dan postes. Hasil penelitian menunjukan bahwa: (1) pembelajaran berbasis *Virtual Lab* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa Kelas XI-2 MIPA. Rata-rata perolehan sebelum menggunakan media *Virtual Lab* untuk kelas eksperimen pretest 59,75 dan setelah menggunakan media *Virtual Lab* hasil posttestnya 72,50, sehingga terjadi perbedaan rata-ratanya 12,78, ini menggambarkan peningkatan hasil belajar adalah sebesar 12,78; (2) media pembelajaran *Virtual Lab* dapat dijadikan alat bantu untuk mengatasi keterbatasan sarana dan prasarana di sekolah; (3) aktivitas siswa pada saat pembelajaran berlangsung merespon sangat baik.

Kata kunci : *Virtual Lab*, pemahaman konsep, gerak harmonis sederhana.

Abstract – *The Virtual Laboratory (Virtual Labs)* is an interactive multimedia computer software, which can simulate real laboratory activity. This research aims to determine the *Virtual Lab* learning effectiveness to enhance students conceptual understanding on the simple harmonic motion subject. *Virtual Labs* learning in class used a demonstration method with the assistance of *PhET Mass Spring Lab* software. The method of this research is a quasi experiments with pretest-posttest design using a control group (*Nonrandomized Control Group Pretest-posttest Design*). Students from SMAN 1 Krangkeng, Indramayu, West Java, are the research subject, particularly 36 students from Class XI-2 MIPA which are set as an experimental group and also 36 students from Class XI-5 MIPA as a control group. Data are obtained using ten question multiple choice test on the simple harmonic motion subject. The enhancement of conceptual understanding determined from the average of the significant increment score, using statistical analysis comparison of two mean from pretest and posttest score. The results showed that: (1) the *Virtual Lab*-based learning can enhance conceptual understanding of students from Class XI-2 MIPA. The average score for experiment class is 59,75 for pretest (before using *Virtual Labs*) and 72,50 for posttest (after using *Virtual Labs*), thus there is an increasing by 12,78 point, (2) *Virtual labs* learning media can be used as a learning tool to overcome school limitations of facilities and infrastructure, and (3) students respond in learning activity using *Virtual Labs* is considered as very good.

Keywords: *Virtual Lab*, Increased understanding, Simple Harmonic Motion.

I. PENDAHULUAN

Materi Gerak Harmonis Sederhana merupakan materi dasar yang perlu dipahami oleh peserta didik, dan saat ini ilmu fisika merupakan salah satu pelajaran yang dianggap sukar dipahami oleh peserta didik. Dalam pembelajaran fisika diperlukan penjelasan pada tingkat visualisasi guna meningkatkan penguasaan konsep peserta didik. Untuk itu, diperlukan upaya pengembangan model pembelajaran yang dapat menjelaskan secara visual fenomena yang terjadi dalam ilmu fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh manakah pembelajaran melalui media

Virtual Lab dapat meningkatkan pemahaman konsep dalam materi Gerak Harmonis Sederhana. Pembelajaran berbasis *Virtual Lab* dilakukan dengan cara Demonstrasi pada materi Gerak Harmonis Sederhana yang dikerjakan dengan menggunakan bantuan software *PhET Mass Spring Lab* [1].

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Pemahaman

Menurut W.J.S Poerwodarminta (1994) dalam kamus Bahasa Indonesia, pemahaman berasal dari kata

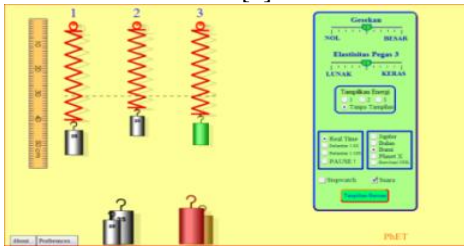
"Paham" [2] yang artinya mengerti benar tentang sesuatu hal. Definisi di atas, tidak bersifat operasional, sebab tidak memperlihatkan perbuatan psikologis yang diambil seseorang jika ia memahami. Maka arti pemahaman yang bersifat operasional adalah diartikan sebagai melihat suatu hubungan ide tentang suatu persoalan. Sesuatu itu dipahami selagi fakta-fakta mengenai persoalan itu dikumpulkan. hal yang sangat fundamental, karena dengan pemahaman akan dapat mencapai pengetahuan prosedur.

B. Model Pengertian Virtual Lab

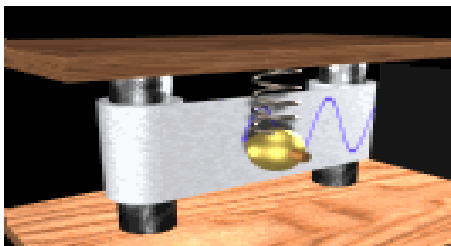
Laboratorium virtual [3] atau bisa disebut dengan istilah **Virtual Labs** adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (software) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. Pengembangan Virtual Lab ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan belajar yang dialami oleh peserta didik dan mengatasi permasalahan biaya dalam pengadaan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan kegiatan demonstrasi

C. Materi Gerak Harmonis Sederhana

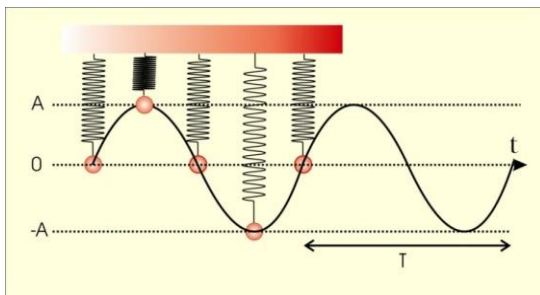
Perhatikan Gambar 1 [1]



Gambar 1. Animasi *Virtual Lab Mass-Spring-lab_in*.



Gambar 2. Animasi Getaran Harmonis Sederhana



Gambar 3. Getaran pegas analogi seperti pada Gambar 2)

Pengertian Gerak Harmonis Sederhana: didefinisikan sebagai gerak yang selalu dipengaruhi oleh gaya yang

besarnya berbanding lurus dengan jarak dari suatu titik dan arahnya selalu menuju keseimbangan (0) lihat Gambar 3. Berdasarkan Hukum Hooke: Besarnya gaya pemulih pada pegas sebanding dengan jarak benda dari titik kesesimbangannya, dapat dirumuskan sebagai [4]:

$$F = -k y \quad (1)$$

Persamaan umum simpangan :

$$y = A \sin \omega t \quad (2)$$

Persamaan kecepatan :

$$v = dy/dt = \omega A \cos \omega t \quad (3)$$

Persamaan percepatan:

$$a = dv/dt = \omega^2 (-A \sin \omega t) \\ a = -\omega^2 y \quad (4)$$

Persamaan Energi Kinetik:

$$E_k = 1/2 m v^2 \quad (5)$$

Persamaan Energi Potensial:

$$E_p = 1/2 k y^2 \quad (6)$$

Persamaan Energi Mekanik:

$$E_m = E_k + E_p \quad (7)$$

$$E_m = 1/2 m v^2 + 1/2 k y^2 \\ E_m = 1/2 k A^2 \quad (8)$$

Keterangan Satuan Besaran dalam SI:

y = Simpangan (m)

A = Amplitudo atau simpangan maksimum (m)

m = massa benda (kg)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

t = waktu (s)

T = Waktu periode (s)

v = kecepatan (m/s)

a = percepatan (m/s²)

k = konstanta pegas (N/m)

F = gaya pemulih pegas (N)

E_k = Energi kinetik (J)

E_p = Energi potensial (J)

E_m = Energi mekanik (J)

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu

Penelitian dilakukan pada semester 1 yakni dilakukan pada tanggal, 20 Oktober - 20 November 2014.

2. Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 1 Krangkeng Kecamatan Krangkeng Kabupaten Indramayu Jawa Barat

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Eksperimen Semu* (Nonrandomized Control Group Prettest-Posttest Design) seperti pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Eksperimen Semu (Nonrandomized Control Group Prettest-Posttest Design)[5].

Group	Pretes	Terikat	Postes
Eksperimen	Y1	X	Y2
Kontrol	Y1	-	Y2

X adalah kelompok perlakuan yang diterapkan dalam penelitian berupa penggunaan media pembelajaran *Virtual Lab* dengan cara *Demonstrasi* sebelum penggunaan media pembelajaran *Virtual Lab* keduanya dilakukan pretes tertulis dalam bentuk pilihan ganda (test obyektif) untuk mengukur hasil belajar ranah kognitif atau kemampuan awal siswa. (-) adalah kelompok yang tidak mendapat perlakuan atau dengan metode ceramah tanpa menggunakan media pembelajaran *Virtual Lab*.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

a. Populasi :

Dalam penelitian ini adalah Siswa SMA negeri 1 Krangkeng Kelas XI-2 MIPA sebanyak 36 siswa dan Kelas XI-5 MIPA sebanyak 36 siswa

b. Sampel :

- (1) Siswa Kelas XI-2 MIPA SMA Negeri 1 Krangkeng yang terdiri dari 23 putri dan 13 putra sebagai kelompok eksperimen.
- (2) Siswa Kelas XI-5 MIPA SMA Negeri 1 Krangkeng yang terdiri dari 24 putri dan 22 putra sebagai kelompok control.
- (3) Penyepadanan kelompok eksperimen dan kelompok control sejumlah 72 siswa, yang terdiri dari 36 siswa kelas XI-2 MIPA dan 36 siswa kelas XI-5 MIPA SMA Negeri 1 Krangkeng.

D. Instrumen Penelitian

Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah menggunakan media pembelajaran *Virtual Lab* sedangkan variabel terikat adalah pengajaran tanpa menggunakan media pembelajaran *Virtual Lab*.

Sebelum media pembelajaran *Virtual Lab* digunakan terlebih dahulu diadakan pretes pada kedua kelompok baik kelompok eksperimen maupun kelompok control. Uji coba instrument ini untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrument. Instrument yang digunakan berupa tes objektif pada materi Gerak Harmonis Sederhana yang dibuat berdasarkan kisi-kisi soal pada pokok bahasan tersebut. Demikian juga setelah media pembelajaran *Virtual Lab* digunakan pada kelompok eksperimen tersebut diadakan postes dan kelompok control yang tidak mendapat perlakuan juga diadakan postes.

1. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuai instrument (Arikunto 2002:144) [6]. Instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan, apabila dapat mengungkapkan data variabel yang diteliti secara tepat.

Adapun langkah-langkah dalam menyusun instrument sebagai berikut :

- a. Menyusun kisi-kisi soal tes pengetahuan tentang Gerak Harmonis Sederhana. Kisi-kisi soal ini sekaligus untuk mengetahui validitas soal tes.
- b. Menyusun soal.
- c. Melakukan uji coba soal test pada kelompok eksperimen dan control untuk mengetahui validitas dan reliabilitas soal tersebut.

d. Untuk mencari validitas dan reliabilitasnya dengan menggunakan teknik diambil 10 siswa kelompok atas dan 10 siswa kelompok bawah pada kelompok eksperimen dan control dengan menggunakan.

Uji coba ini untuk mengetahui Indeks Kesukaran (IK) dan Daya beda (DB).

Rumus:

$$\text{Indek kesukaran (IK)}, P = \frac{B}{J} [7]$$

Keterangan :

B=Subyek yang menjawab betul

J= Banyaknya siswa yang mengikuti tes,

Butir soal yang dipakai adalah soal yang memiliki IK antara 0,3-0,7

Rumus Daya Beda :

$$DB = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} [7]$$

Keterangan:

D = Daya beda, BA = Banyaknya kelompok atas yang menjawab betul, BB = banyaknya kelompok bawah yang menjawab betul, JA = Banyaknya subjek kelompok atas, dan JB = Banyaknya subjek kelompok bawah.

Butir soal yang dipakai adalah soal yang memiliki DB antara 0,2-0,7 (Arikunto 2005 :176-177)[6]

2. Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa suatu instrument dapat dipercaya untuk dijadikan sebagai alat pengumpulan data karena instrument sudah baik (Arikunto 2002:154). Untuk keperluan penelitian menggunakan K-20 yaitu: $r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{v_t} \right) [6]$

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir soal

v_t = jumlah varians

p = proporsi subyek yang menjawab benar dengan betul subyek yang mempunyai skor 1

q = proporsi subyek yang mendapat skor 0 (q=1-p)

kemudian harga r_{11} dibandingkan dengan tabel

E. Teknik Analisis Data

Uji prasyarat yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji normalisasi dan homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji Normalitas merupakan uji statistik yang bertujuan untuk mengetahui apakah data yang telah diujikan atau di teskan itu terukur dengan normalitas atau tidak .

Normalitas data hasil test pengetahuan tentang gerak harmonis sederhana kelompok eksperimen dan kelompok control, untuk mengetahui suatu variabel normal atau tidak:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}, \text{ dengan criteria berdistribusi normal, jika } \chi^2 \text{ hitung} < \chi^2 \text{ tabel (Sujana, 1996:273) [8]}$$

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji beberapa kelompok control dan kelompok eksperimen, ini mempunyai tujuan untuk mengetahui sampel populasi yang samanya atau tidak (Sujana, 2005:249) .Untuk

lebih mendukung homogenitas dengan uji Bartlett, $\chi^2 = (\ln 10) \{B - \sum (n_i - 1) \log S^2\}$ [8]

3. Uji Hipotesa

Uji hipotesa digunakan apabila data terdistribusi normal dan varians homogen, maka uji hipotesa yang digunakan adalah uji-t : $t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$ dengan simpangan [9]

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 1} [8]$$

Kriteria pengujian adalah terima H_0 , jika nilai $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$ pada taraf signifikan untuk harga lainnya H_0 ditolak. Berdasarkan pengujian hipotesa secara statistik, jika H_0 ditolak hipotesa H_a diterima. Hal ini berarti terdapat pengaruh penerapan media pembelajaran Virtual Lab dengan demonstrasi.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam penelitian yang telah peneliti lakukan dari tanggal 20 Oktober – 20 Nopember 2014 berupa hasil belajar fisika kelas XI-1 MIPA Kelompok Eksperimen dan Kelas XI-5 MIPA Kelompok Kontrol SMA Negeri 1 Krangkeng, berupa tes pengetahuan dengan menggunakan jenis tes objektif (pilihan ganda), setelah dilakukan pretest dan posttest kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis statistik diperoleh data pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2 Data hasil pretes – postes kelompok eksperimen

Dicari	Kelompok eksperimen	
	Pretest	Postes
X rata-rata	59,72	72,50
Simpangan baku	12,30	12,28
varians	147,15	146,5
Jumlah Sampel	36	36

Tabel 3 Data Hasil pretes-postes kelompok kontrol

Dicari	Kelompok Kontrol	
	pretest	posttest
X rata-rata	41,94	45,28
Simpangan Baku	14,69	13,84
Varians	215,66	191,59
Jumlah Sampel	36	36

Berdasarkan Tabel 3 dan 4 tersebut diatas pada kelompok eksperimen nilai mean (X rata-rata)-nya perbedaannya sangat signifikan bila dibandingkan dengan kelompok kontrol, ini menunjukkan bahwa penggunaan media Virtual Lab melalui demonstrasi lebih efektif bila dibandingkan dengan tanpa menggunakan media Virtual Lab.

A. Uji Normalitas

Uji Normalitas untuk melihat apakah data pada kelas kedua sampel terdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan analisis statistik dengan menghitung χ^2

Tabel 4. Hasil analisis statistik distribusi Normal ke dua Kelompok eksperimen dan kontrol

χ^2	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
----------	---------------------	------------------

	Pretest dk=6-3=3	Posttest dk=6-3=3	Pretest dk=6-3=3	Posttest dk=6-3=3
χ^2 hit	7,840	3,250	16,87	3,670
χ^2 tab.5%	11,10	5,840	11,10	5,840

Dari Tabel 4 tersebut diatas menunjukkan kedua sampel terdistribusi normal dimana χ^2 hit < χ^2 tab.5%, kecuali pada kelompok kontrol hasil pretest tidak terdistribusi normal karena χ^2 hit > χ^2 tab.5%, artinya sebaran hasil testnya tidak terdistribusi normal.

B. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah data hasil belajar kelas sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak. Pada uji homogenitas ini menggunakan uji Bartlett. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh data sebagai Tabel 5 berikut:

Tabel 5 Hasil perhitungan uji Bartlett pada kelompok eksperimen dan kontrol.

χ^2 Bartlett	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
	Pretest-Posttest	Pretest-Posttest
χ^2 hit	12.15	0.011
χ^2 tab.5%	7.81	7.81

Berdasarkan data tabel 5 diatas untuk kelompok eksperimen sangat signifikan karena χ^2 hit > χ^2 tab.5%, ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran Virtual Lab lebih baik bila dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak menggunakan media pembelajaran Virtual Lab dengan χ^2 hit < χ^2 tab.5%, ini berarti untuk kelompok eksperimen bersifat homogen sedangkan kelompok kontrol tidak homogen.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian terhadap penerapan media pembelajaran Virtual Lab di SMA Negeri 1 Krangkeng Kelas XI-2 MIPA kemudian melakukan analisis data menggunakan statistik, dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan media pembelajaran Virtual Lab berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa ini menunjukkan bahwa siswa mengalami peningkatan pemahaman pada materi Gerak Harmonis Sederhana, bila dibandingkan dengan sebelum menggunakan media pembelajaran Virtual Lab

B. Saran

Berdasarkan dari kesimpulan yang telah didapatkan pada penelitian, maka penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Peneliti ini masih terbatas pada Materi Gerak Harmonis Sederhana saja, diharapkan ada penelitian

lebih lanjut untuk materi lainnya baik di kelas X, XI, dan XII.

2. Sebaiknya ada pengembangan dari peneliti ini, pengembangannya dapat dilakukan pada penggunaan bahan ajar, pemanfaatan media dan sumber belajar, perluasan cakupan tentang beberapa tentang penggunaan media pembelajaran *Virtual Lab*. Sehingga pada akhirnya dapat dijadikan sebagai pedoman dalam menentukan media pembelajaran *Virtual Lab* atau strategi yang tepat dalam pembelajaran dan pengajaran fisika.

V. PUSTAKA

- [1] <http://phet.colorado.edu/en/simulation/projectile-motion>
- [2] Poerwodarminta (1994) , Kamus Besar Bahasa Indonesia, Balai Pustaka.
- [3] <https://mazguru.wordpress.com/2012/04/19/ayo-manfaatkan-laboratorium-virtual>
- [4] Sutrisno, 1996. *Fisika Dasar, Gelombang dan Optik, Listrik dan Magnet*. Bandung ITB.
Internet :
- [5] Rully Indrawan dan Poppy Yaniawati. *Metodelogi Penelitian*, Kuantitatif, Kualitatif, dan Campuran untuk Manajemen, Pembangunan, dan Pendidikan.2014. Bandung, Rafika Aditama.
- [6] Arikunto, Suharsimi, 1993. *Prosedur Penelitian*, Jakarta,Rineka Cipta.
- [7] Arifin, Z. 2009. *Evaulasi Pembelajaran* Bandung. Remaja Rosdakarya.
- [8] Sujana, 2005. *Metoda Statistik*. Bandung. Transito.
- [9] Sugiyono. 2014. *Statistik Untuk Penelitian*.Bandung, Alfabeta.

TANYA JAWAB

Fransiskus T Lahagu (USD Yogyakarta)

? Keefektifan menggunakan program *Media Virtual Lab* dalam membangun pemahaman siswa dengan eksperimen sendiri ?

H Sanidi (UAD Yogyakarta)

√ - Penerapan *Media Virtual Lab* dapat dilakukan ditempat lain terutama pada sekolah yang sudah maju, tetapi dengan tujuan memotivasi belajar kepada siswa terutama pada materi gerak harmonik sederhana dengan menggunakan *Virtual Lab*.

Timotius Gulo (USD Yogyakarta)

? Apa keistimewaan penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya ?

H Sanidi (UAD Yogyakarta)

√ Untuk memotivasi siswa agar mau belajar fisika pada konsep pada gerak harmonis sderhana.